

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-173580

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl. H01M 2/34  
H01M 2/02  
// H01M 10/40

(21)Application number : 10-341414 (71)Applicant : TOSHIBA BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1998 (72)Inventor : KAWAGUCHI MASAO  
HANABUSA SOICHI

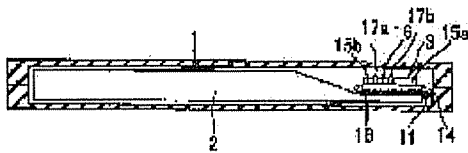
(54) THIN SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin secondary battery capable of being equipped with a protection circuit board having a function to shut off the current in the event of failure such as over-charging or over-discharging without reducing the volume-energy density to a great extent.

SOLUTION: A thin secondary battery is composed of a power generating element, an outer material 2 to store the power generating element and with the opening sealed by hot melting, a positive and a negative lead connected electrically with the power generating element and with the forefront parts extending out from the outer material 2,

and a protection circuit board 3 installed on the hot melt attaching part of the outer material 2 in the condition connected with the leads, having a function to shut off the current in the event of failure, and including an FET element 16.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-173580

(P2000-173580A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 M	2/34	H 0 1 M	A 5 H 0 1 1
	2/02		K 5 H 0 2 2
// H 0 1 M	10/40	10/40	Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-341414

(22) 出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)

(71) 出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72) 発明者 川口 正夫

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

(72) 発明者 花房 聡一

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

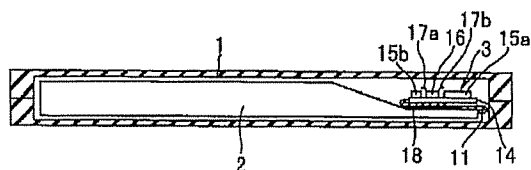
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄形二次電池

(57) 【要約】

【課題】 体積エネルギー密度を大幅に低減させることなく、過充電や過放電などの異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基板を備えることが可能な薄形二次電池を提供することを目的とする。

【解決手段】 発電要素と、前記発電要素が収納され、開口部が熱融着により封止された外装材2と、前記発電要素と電気的に接続され、先端が前記外装材から延出された正負極リードと、前記外装材2の熱融着部に前記正負極リードと電気的に接続された状態で配置され、異常時に電流を遮断する機能を有し、FET素子16を含む保護回路基板3とを具備することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電要素と、前記発電要素が収納され、開口部が熱融着により封止された外装材と、前記発電要素と電気的に接続され、先端が前記外装材から延出された正負極リードと、前記外装材の熱融着部に前記正負極リードと電気的に接続された状態で配置され、異常時に電流を遮断する機能を有し、FET素子を含む保護回路基板とを具備することを特徴とする薄形二次電池。

【請求項2】 前記保護回路基板は、前記熱融着部のうち前記正負極リードが固定された辺上に配置されることを特徴とする請求項1記載の薄形二次電池。

【請求項3】 前記保護回路基板は、前記FET素子側を上面にして前記外装材の熱融着部に配置されることを特徴とする請求項1記載の薄形二次電池。

【請求項4】 前記FET素子は、放熱手段を有することを特徴とする請求項1もしくは3記載の薄形二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基板を備えた薄形二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】薄形二次電池の一例であるポリマーリチウム二次電池は、厚さを0.5mm程度にすることが可能であるため、薄形電子機器用の電源として開発が進められている。

【0003】ポリマーリチウム二次電池を実用化するためには、正負極の作用物質の選択と電池構成技術の他に、外装材による発電要素の密封技術と、機器との装着を確実、かつ容易にするためのパッケージング技術とが重要である。

【0004】前記外装材としては、内面に熱融着性樹脂フィルムが配され、かつ中間層にアルミニウム箔等の金属箔を介在させたラミネートフィルムを用いることが検討されている。また、発電要素が前記ラミネートフィルムに収納された構造のものをポリマーリチウム二次電池として電子機器に組み込むと、機器への挿入・脱着を容易に行うことが困難になるため、このラミネートフィルムに収納されたものを外部端子を有するパッケージにさらに収納することが試みられている。

【0005】一方、安全性を高める観点から、リチウムイオン二次電池において多用されている、過充電や、過放電などの異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基板(PCB)をポリマーリチウム二次電池に取り付けることが考えられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、体積エネルギー密度を大幅に低減させることなく、過充電や過放電などの異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基

板を備えることが可能な薄形二次電池を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る薄形二次電池は、発電要素と、前記発電要素が収納され、開口部が熱融着により封止された外装材と、前記発電要素と電気的に接続され、先端が前記外装材から延出された正負極リードと、前記外装材の熱融着部に前記正負極リードと電気的に接続された状態で配置され、異常時に電流を遮断する機能を有し、FET素子を含む保護回路基板とを具備することを特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る薄形二次電池をポリマーリチウム二次電池を例にして図1～図6を参照して説明する。

【0009】図1は本発明に係る薄形二次電池をバックに収納した状態を示す断面図、図2は図1の薄形二次電池の発電要素を示す断面図、図3は図1の薄形二次電池の外装材を示す上面図、図4は図3の外装材の断面図、図5は薄形二次電池を示す上面図、図6は図1の薄形二次電池の保護回路基板を示す拡大側面図、図7は図6の保護回路基板の平面図である。

【0010】図1に示すように、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)などの合成樹脂からなる長方形のバック1内には、発電要素が収納された外装材2が収納されている。また、前記バック1内には、過充電や過放電などの異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基板3が収納されている。

【0011】まず、発電要素について説明する。図2に示すように、負極4の両面にセパレータ5が接着されている。2枚の正極6は、前記セパレータ5にそれぞれ接着されている。前記負極4は、多孔質構造の負極集電体の両面に負極層が担持された構造を有する。また、前記各正極6は、多孔質構造の正極集電体の両面に正極層が担持された構造を有する。負極端子7は、前記負極集電体が帯状に延出されたものである。正極端子8は、前記正極集電体が帯状に延出されたものである。正負極リード(図示しない)は、前記正負極端子7、8にそれぞれ接続されている。

【0012】外装材2について説明する。外装材2は、図3及び図4に示すように、開口部が縁取られた箱形容器9と、前記開口部の一端を延出することにより形成された蓋体10とを備える。前記箱形容器9の内面と開口縁部及び前記蓋体10の内面には、熱融着性樹脂が配されている。

【0013】前記発電要素は、図5に示すように、前記外装材2内に前記正極リード11及び前記負極リード12が前記容器9と蓋体10の間から延出するように収納されている。前記容器9の開口縁部13と前記蓋体10は熱融着により接着され、前記発電要素は前記外装材2

内に密封されている。

【0014】保護回路基板3について説明する。図6、図7に示すように、基板14には、電子素子15a、15b及びFET素子16が配置されている。放熱手段としての放熱フィン17a、17bは、前記FET素子16の両側に上向きに取り付けられている。前記薄形二次電池の正極リード11が接続される正極リード接続部18と、前記二次電池の負極リード12が接続される負極リード接続部19は、前記基板14の端部から延出されている。外部正極端子20及び外部負極端子21は、前記接続部18、19が延出された端部の反対側の端部にそれぞれ接続されている。

【0015】前記薄形二次電池は、前述した図1に示すように、前記密閉容器1内に正負極リード11、12が上面に折り返され、かつ長手方向に沿う熱融着部13が下側に折り返された状態で収納されている。前記保護回路基板3は、FET素子16側を上にして前記外装材2の熱融着部13のうち正負極リード11、12が固定された辺上に配置されている。前記保護回路基板3の正極リード接続部18は前記薄形二次電池の正極リード11に接続され、この回路基板3の負極リード接続部19は前記二次電池の負極リード12と接続される。

【0016】このような薄形二次電池によれば、発電要素が収納された部分より窪んでいる熱融着部13上に保護回路基板3が配置されているため、体積エネルギー密度を低下させることなく、過充電や過放電などの異常時の安全性を向上することができる。特に、熱融着部13のうち正負極リード11、12が固定された辺に保護回路基板3を配置することによって、保護回路基板3の許容占有体積を大きくできると共に、この辺と直交する2辺を下側に折り曲げることができるため、体積エネルギー密度を向上することができる。

【0017】また、熱融着部13のうち正負極リード11、12が固定された辺に保護回路基板3を配置する際に箱形の外装材2を用いることによって、フィルム状の外装材に比べて体積エネルギー密度の低下を小さくすることができる。すなわち、フィルム状の外装材に発電要素を密封すると、フィルム同士の間から正負極リードが延出されるため、電池のおよそ1/2の高さの位置に正負極リードが位置することとなる。このため、正負極リードが固定された熱融着部に回路基板を配置した際、回路基板の占有高さが電池の高さの1/2を越えると、体積エネルギー密度が著しく低下する恐れがある。一方、箱形の外装材2に発電要素を密封すると、電池底部に正負極リードが位置することとなる。その結果、回路基板3の占有高さの許容値が電池高さとはほぼ等しくなり、フィルム状の外装材に比べて大きくすることができるため、体積エネルギー密度の低下を大幅に抑えることができる。

【0018】また、保護回路基板3をFET素子16側

を上にして配置することによって、保護回路基板3の作動時にFET素子16から発生した熱で熱融着部が加熱されるのを抑制することができるため、熱融着部の軟化または熔融を回避することができ、発電要素が収納された外装材2の気密性を十分に維持することができる。さらに、このように保護回路基板3を配置した際、FET素子16に放熱手段として放熱フィン17a、17bを取り付けることによって、FET素子16の放熱効率を高めることができるため、熱融着部13への熱影響をさらに低減することができ、発電要素が収納された外装材2の気密性をさらに高めることができる。

【0019】以下、正極、負極、セパレータ及び外装材について説明する。

#### 1) 正極

この正極は、正極活物質、非水電解液及びこの非水電解液を保持する機能を有するポリマーを含む正極層が集電体に担持された構造を有する。

【0020】前記正極活物質としては、種々の酸化物（例えば $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ などのリチウムマンガン複合酸化物、二酸化マンガン、例えば $\text{LiNiO}_2$ などのリチウム含有ニッケル酸化物、例えば $\text{LiCoO}_2$ などのリチウム含有コバルト酸化物、リチウム含有ニッケルコバルト酸化物、リチウムを含む非晶質五酸化バナジウムなど）や、カルコゲン化合物（例えば、二硫化チタン、二硫化モリブデンなど）等を挙げることができる。中でも、リチウムマンガン複合酸化物、リチウム含有コバルト酸化物、リチウム含有ニッケル酸化物を用いるのが好ましい。

【0021】前記非水電解液は、非水溶媒に電解質を溶解することにより調製される。前記非水溶媒としては、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート（PC）、ブチレンカーボネート（BC）、ジメチルカーボネート（DMC）、ジエチルカーボネート（DEC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、γ-ブチロラクトン（γ-BL）、スルホラン、アセトニトリル、1,2-ジメトキシエタン、1,3-ジメトキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン（THF）、2-メチルテトラヒドロフラン等を挙げることができる。前記非水溶媒は、単独で使用しても、2種以上混合して使用しても良い。

【0022】前記電解質としては、例えば、過塩素酸リチウム（ $\text{LiClO}_4$ ）、六フッ化リン酸リチウム（ $\text{LiPF}_6$ ）、ホウ四フッ化リチウム（ $\text{LiBF}_4$ ）、六フッ化砒素リチウム（ $\text{LiAsF}_6$ ）、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム（ $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ）等のリチウム塩を挙げることができる。

【0023】前記電解質の前記非水溶媒に対する溶解量は、 $0.2\text{mol/l} \sim 2\text{mol/l}$ とすることが望ましい。

【0024】前記非水電解液を保持する機能を有するボ

リマーは、さらに結着機能を有することが望ましい。非水電解液を保持する機能および結着機能を有するポリマーとしては、例えば、ポリエチレンオキサイド誘導体、ポリプロピレンオキサイド誘導体、前記誘導体を含むポリマー、ビニリデンフロライド(VdF)とヘキサフルオロプロピレン(HFP)との共重合体等を挙げることができる。中でも、VdF-HFP共重合体が好ましい。

【0025】前記正極は、導電性を向上する観点から導電性材料を含んでいてもよい。前記導電性材料としては、例えば、人造黒鉛、カーボンブラック(例えばアセチレンブラックなど)、ニッケル粉末等を挙げることができる。

【0026】前記集電体としては、例えば、アルミニウム製メッシュ、アルミニウム製エキスパンドメタルまたはアルミニウム製バンチドメタルのような多孔質構造を有するもの、あるいはアルミニウム箔のような金属箔等を用いることができる。なお、集電体として金属箔を用いる場合、集電体の片面のみに正極層を担持させることが望ましい。また、前述した図2においては、集電体の一部を正極端子として使用したが、正極端子を集電体と別にし、集電体に溶接等によって固定しても良い。

【0027】前記正極リードは、例えばアルミニウム箔から形成することができる。

#### 【0028】2) 負極

この負極は、負極活物質、非水電解液及びこの電解液を保持する機能を有するポリマーを含む負極層が集電体に担持された構造を有する。

【0029】前記負極活物質は、リチウムイオンを吸蔵放出する炭素質材料を挙げることができる。かかる炭素質材料としては、例えば、有機高分子化合物(例えば、フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、セルロース等)を焼成することにより得られるもの、コークスや、ピッチを焼成することにより得られるもの、人造グラファイト、天然グラファイト等に代表される炭素質材料を挙げることができる。中でも、アルゴンガス、窒素ガス等の不活性ガス雰囲気中において、500℃~3000℃の温度で、常圧または減圧下にて前記有機高分子化合物を焼成して得られる炭素質材料を用いるのが好ましい。

【0030】前記非水電解液及び前記非水電解液を保持する機能を有するポリマーとしては、前述した正極で説明したものと同様のものが用いられる。

【0031】前記集電体としては、例えば、銅製メッシュ、銅製エキスパンドメタルまたは銅製バンチドメタルのような多孔質構造を有するもの、あるいは銅箔のような金属箔等を用いることができる。なお、集電体として金属箔を用いる場合、集電体の片面のみに負極層を担持させることが望ましい。また、前述した図2においては、集電体の一部を負極端子として使用したが、負極端

子を集電体と別にし、集電体に溶接等によって固定しても良い。

#### 【0032】3) セバレータ

このセバレータは、非水電解液及びこの電解液を保持する機能を有するポリマーを含むシートである。前記非水電解液及び前記非水電解液を保持する機能を有するポリマーとしては、前述した正極で説明したものと同様のものが用いられる。前記セバレータは、強度を更に向上させる観点から、酸化珪素粉末のような無機フィラーを添加しても良い。

#### 【0033】4) 外装材

この外装材は、例えば、シール面に熱融着性樹脂が配され、中間にアルミニウム(Al)のような金属薄膜を介在させたラミネートフィルムからなることが好ましい。具体的には、シール面側から外面に向けて積層した酸変性ポリプロピレン(PP)/ポリエチレンテレフタレート(PET)/Al箔/PETのラミネートフィルム; 酸変性PE/ナイロン/Al箔/PETのラミネートフィルム; アイオノマー/Ni箔/PE/PETのラミネートフィルム; エチレンビニルアセテート(EVA)/PE/Al箔/PETのラミネートフィルム; アイオノマー/PET/Al箔/PETのラミネートフィルム等を用いることができる。ここで、シール面側のPE、アイオノマー、EVA以外のフィルムは防湿性、耐通気性、耐薬品性を担っている。

【0034】前記ラミネートフィルム中の金属薄膜の厚さは30μm以上にすることが好ましい。前記金属薄膜の厚さを30μm未満にすると、ラミネートフィルムから前述したような形状の容器を成形することが困難になる恐れがあると共に、外装材の保形性が低下する恐れがある。しかしながら、前記金属薄膜の厚さが100μmを越えると、シート成形に要する加圧力が相当に高くなるため、プレスなどの設備投資が大きくなってしまいう反面、外装材としての保形性は必要以上となる。このため、前記金属薄膜の厚さは30μm~80μmにすることがより好ましい。

【0035】なお、前述した図1においては、容器と蓋板とが一体となっている外装材を用いる例を説明したが、容器と蓋板は別々にしても良い。また、外装材としては、前述したような予め箱形に成形されたものの他に、フィルム材を用いることができる。このフィルム材としては、前述したラミネートフィルムを用いることができる。

【0036】以上詳述したように本発明に係る薄形二次電池は、発電要素と、前記発電要素が収納され、開口部が熱融着により封止された外装材と、前記発電要素と電氣的に接続され、先端が前記外装材から延出された正負極リードと、前記外装材の熱融着部上に前記正負極リードと電氣的に接続された状態で配置され、異常時に電流を遮断する機能を有し、FET素子を含む保護回路基板

とを具備する。このような二次電池によれば、発電要素が収納された部分より窪んでいる熱融着部に保護回路基板が配置されているため、体積エネルギー密度を低下させることなく、過充電や過放電などの異常時の安全性を向上することができる。特に、熱融着部のうち正負極リードが固定された辺に保護回路基板を配置することによって、保護回路基板の許容占有体積を大きくすることができると共に、この辺と直交する2辺を下側に折り曲げることができるため、体積エネルギー密度を向上することができる。

【0037】また、前記保護回路基板をFET素子側を上にして配置することによって、保護回路基板の作動時にFET素子から発生した熱で熱融着部が加熱されるのを抑制することができるため、熱融着部の溶融を回避することができ、発電要素が収納された外装材の気密性を十分に維持することができる。このように保護回路基板を配置した際に、前記FET素子が放熱手段を有することによって、FET素子から発生した熱を効率良く放出することができるため、熱融着部への熱影響をさらに低減することができ、発電要素が収納された外装材の気密性をさらに高めることができる。

【0038】

【実施例】以下、本発明に係わる実施例を前述した図面を参照して詳細に説明する。

【0039】(例1)

<非水電解液未含浸の正極の作製>アセトンにビニリデンフロライド-ヘキサフルオロプロピレン(VdF-HFP)の共重合体粉末を溶解させた後、このアセトン溶液にフタル酸ジブチル(DBP)及び活物質として組成式が $\text{LiCoO}_2$ で表されるリチウム含有コバルト酸化物とを添加し、混合し、ペーストを調製した。得られたペーストをアルミニウム製ラスメタルからなる多孔質集電体に正極端子部となる部分を除いて塗布し、乾燥させた後、裁断することにより非水電解液未含浸の正極を作製した。

【0040】<非水電解液未含浸の負極の作製>アセトンにビニリデンフロライド-ヘキサフルオロプロピレン(VdF-HFP)の共重合体粉末を溶解させた後、このアセトン溶液にフタル酸ジブチル(DBP)を添加後、メソフェーズピッチ炭素繊維を添加し、混合することによりペーストを調製した。得られたペーストを銅製ラスメタルからなる多孔質集電体に負極端子部となる部分を除いて塗布し、乾燥させた後、裁断することにより非水電解液未含浸の負極を作製した。

【0041】<セパレータの作製>アセトンにビニリデンフロライド-ヘキサフルオロプロピレン(VdF-HFP)の共重合体粉末を溶解させた後、このアセトン溶液にフタル酸ジブチル(DBP)を添加し、混合することによりペーストを調製した。得られたペーストを平滑なガラス板上に塗布し、シート化し、裁断することによ

り非水電解液未含浸のセパレータを作製した。

【0042】<非水電解液の調製>エチレンカーボネート(EC)とジメチルカーボネート(DMC)が体積比で1:1の割合で混合された非水溶媒に電解質としてのLiPF<sub>6</sub>をその濃度が1mol/lになるように溶解させて非水電解液を調製した。

【0043】<電池組立>得られた非水電解液未含浸の正極、負極及びセパレータを(正極/セパレータ/負極/セパレータ/正極)の順に積層し、加熱した剛性ロールにて加熱圧着し、厚さが0.65mmの積層物を作製した。このような積層物をメタノール中に浸漬することにより前記積層物からDBPを除去した。

【0044】前記正極の正極端子に帯状アルミニウム箔からなる正極リードを接続した。また、前記負極の負極端子に帯状銅箔からなる負極リードを接続した。

【0045】一方、酸変性ポリプロピレン(PP)フィルム/PETフィルム/AIフィルム/PETフィルムからなる厚さが0.15mmのラミネートフィルムを箱形に予備成形し、前述した図3、4に示す構造の外装材を作製した。なお、予備成形は、酸変性ポリプロピレン(PP)フィルムが箱形容器及び蓋の内面となるように行った。

【0046】得られた非水電解液未含浸の発電要素を前記外装材に正負極リードが長手方向と直交する端部から延出されるように収納した。前記外装材の箱形容器の開口縁部と蓋体とを一部を除いて熱融着し、未融着の部分から非水電解液を注入した後、この未融着部を熱融着させることにより前述した図5に示す構造を有する厚さが3.6mmのポリマーリチウム二次電池を製造した。得られた二次電池の長手方向に沿う熱融着部を内側に折り畳み、延出した正負極リードを除く外形寸法を33mm×70mmにした。なお、熱融着部の幅は、正負極リードが固定された辺を5mmにし、その他の辺を3mmにした。

【0047】前述した図6、7に示す構造を有し、過充電や過放電などの異常時に電流を遮断する機能を有する保護回路基板(高さ2.5mm、幅5mm、長さ29mm)を用意した。前記二次電池の正負極リードと前記保護回路基板の正負極リード接続部とをそれぞれ溶接した後、前記二次電池の正負極リードが延出された熱融着部上に前記保護回路基板をFET素子が配置された側が上面となるように載置し、ポリマーリチウム二次電池に保護回路基板を取り付けた。

【0048】(比較例)保護回路基板をFET素子が配置された側を上面にして前記二次電池の発電要素上に配置すること以外は、前述した例1と同様なポリマーリチウム二次電池を製造した。

【0049】得られた例1及び比較例の二次電池の占有体積を測定し、その結果を下記表1に示す。また、この占有体積での電池厚さ、幅及び長さを下記表1に示す。

【0050】

\* \* 【表1】

	保護回路基板 の配置	厚さ (mm)	幅 (mm)	長さ (mm)	占有体積 (cc)
例1	熱融着部	3.60	33	70	8.3
例2	発電要素	6.10	33	70	14.1

【0051】表1から明らかなように、正負極リードが延出された熱融着部上に保護回路基板が配置された例1の二次電池は、保護回路基板が発電要素上に配置された比較例の二次電池に比べて占有体積が小さく、体積エネルギー密度を大きくできることがわかる。

【0052】(例2)保護回路基板のFET素子から放熱フィンを取り除くこと以外は、例1と同様にしてポリマーリチウム二次電池を製造した。

【0053】(例3)図8に示すように、保護回路基板3をFET素子16側を下にして外装材2の正負極リードが延出された熱融着部上に配置すること以外は、例1※

※と同様にしてポリマーリチウム二次電池を製造した。

【0054】得られた例1～例3の二次電池を30個ずつ用意し、各二次電池について25℃の恒温槽において1Cで充電し、1Cで放電する充放電サイクルを300サイクル繰り返し、300サイクル後の重量減少率及び放電容量を測定し、その結果を下記表2に示す。但し、重量変化は、1サイクル目での重量を基準とする。また、300サイクル目の放電容量は、例1の二次電池の放電容量を100%として表した。

【0055】

【表2】

	FET素子の放熱措置	重量減少率 (%)	放電容量比 (%)
例1	放熱フィンあり FET素子側を上にする	0	100
例2	放熱フィンなし FET素子側を上にする	0.32	91
例3	放熱フィンあり FET素子側を下にする	0.64	83

【0056】表2から明らかなように、保護回路基板がFET素子側を上面にして配置され、このFET素子が放熱フィンを有する構成の例1の二次電池は、300サイクル後に重量減少率が生じず、300サイクル後の放電容量が例2、3の二次電池に比べて高いことがわかる。

【0057】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、体積エネルギー密度を損なうことなく、過充電や過放電時の安全性を向上することが可能な薄形二次電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薄形二次電池をバックに収納した状態を示す断面図。

【図2】図1の薄形二次電池の発電要素を示す断面図。

【図3】図1の薄形二次電池の外装材を示す上面図。

【図4】図3の外装材の断面図。

★【図5】薄形二次電池を示す上面図。

【図6】図1の薄形二次電池の保護回路基板を示す拡大側面図。

【図7】図6の保護回路基板の平面図。

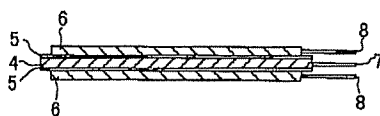
【図8】例3のポリマーリチウム二次電池を示す側面図。

【符号の説明】

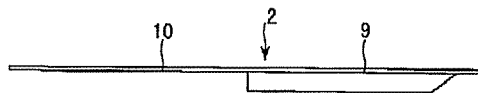
- 1…バック、
- 2…外装材、
- 3…保護回路基板、
- 11…正極リード、
- 14…基板、
- 15a、15b…電子素子、
- 16…FET素子、
- 17a、17b…放熱フィン、
- 18…正極リード用接続部。

★

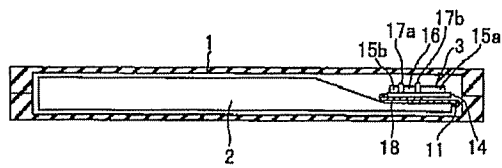
【図2】



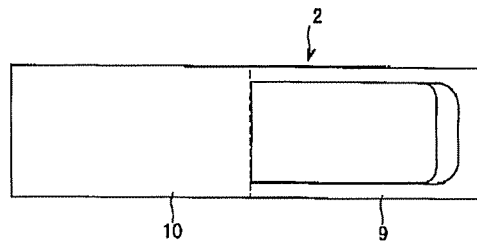
【図4】



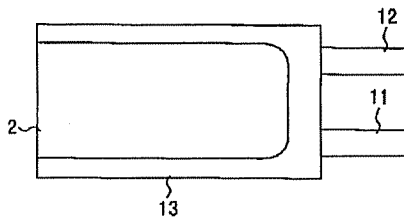
【図1】



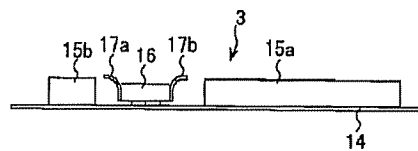
【図3】



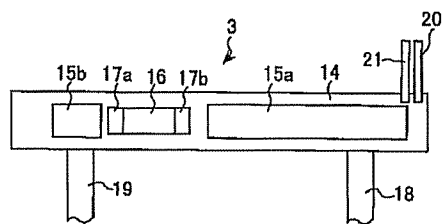
【図5】



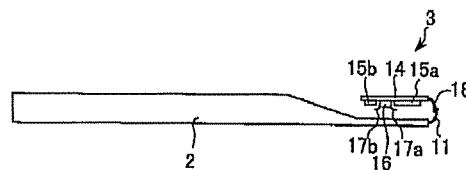
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H011 AA07 AA13 BB03 CC02 CC06  
 CC10 DD13 EE04 FF02 GG09  
 HH02  
 5H022 AA09 BB12 BB19 KK01  
 5H029 AJ12 AK02 AK05 AL06 AM01  
 AM02 AM03 AM04 AM05 AM06  
 AM07 AM16 BJ04 BJ12 BJ27  
 CJ03 CJ05 DJ02 DJ03 DJ05  
 DJ08 EJ01 EJ12